

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 774. Jahrg. XV. 46. 1904.

Die Anwendung von Beton und Eisenbeton bei Pfahlrostgründungen.

Mit acht Abbildungen.

Wenn bei der Fundirung von Gebäuden, Brückenpfeilern oder Ufermauern grosser Wasserandrang zu überwinden ist oder tragfähiger Baugrund sich erst in einer Tiefe findet, welche zwar die directe Aufmauerung der Fundamente ausschliesst, die Anordnung von Brunnen- oder Luftdruckgründung aber noch nicht angebracht erscheinen lässt, so kommt zur Aufnahme und Uebertragung der Bauwerkslasten auf den Untergrund gewöhnlich der Pfahlrost zur Anwendung. Als Material für diesen kam bisher in erster Linie das Holz in Frage. Da dieses jedoch nur dann als unvergänglich anzusehen ist, wenn es sich ständig unter Wasser befindet, im Seewasser ausserdem aber noch den zerstörenden Angriffen des Bohrwurmes ausgesetzt ist, so war das Anwendungsgebiet dieser Gründungsart immerhin beschränkt. Um die erwähnten Schwierigkeiten nach Möglichkeit zu umgehen, wurden, besonders in England, häufiger guss- oder schmiedeeiserne Ramm- oder Schraubenpfähle zur Anwendung gebracht, obgleich diese Materialien, besonders im Wasser, ebenfalls nicht von unbegrenzter Dauer sind.

Erst in neuester Zeit hat man in den Beton-, besonders aber in den Eisenbetonpfählen ein Mittel gefunden, überall da, wo der Pfahlrost durch die vorhandene Bodenbeschaffenheit als die natürlichste Gründungsart gegeben war, Holzpfähle jedoch wegen der Wasserverhältnisse oder wegen des Bohrwurmes bedenklich erschienen, die als zweckentsprechend erkannte Fundirung nunmehr ohne Schwierigkeiten auch zur Ausführung bringen zu können.

Während man bei uns jedoch einen directen Ersatz des hölzernen, mit der Dampframme einzuschlagenden Pfahles durch eine vor der Einbringung in den Boden bereits vollständig fertiggestellte und erhärtete Construction aus Eisen und Beton angestrebt und auch zur praktischen Verwendbarkeit gebracht hat (welche weiter unten beschrieben werden wird), hat man in den Vereinigten Staaten Nordamerikas vor kurzem ein anderes Verfahren, das der Anfertigung der Pfähle an ihrem endgültigen Standort im Boden selbst, versucht und damit nach *Scientific American* auch gute Erfolge erzielt.

Bei diesem Verfahren sind drei verschiedene Ausführungsarten zur Anwendung gekommen bezw. in Aussicht genommen worden, welche unsere der eben genannten Quelle entnommenen Abbildungen 522 bis 524 veranschaulichen. Abbildung 522 zeigt die Ausführung in festem, wasserfreiem Boden. Hierbei wird ein stählernes

Rohr, welches mit einer aus Stahlformguss bestehenden Spitze armirt ist, mit Hilfe einer aus Eichenholz bestehenden und mit aufgezogenen Schmiedeeisenringen verstärkten Schlaghaube mittels der Dampframme bis zur erforderlichen Tiefe in den Boden getrieben und sodann mit der Windevorrichtung derselben Maschine wieder herausgezogen. Um das Herausziehen zu erleichtern, sind sowohl in der Spitze wie auch oben Luftlöcher angebracht. Hierauf wird der im Erdreich verbleibende Hohlraum sofort mit fest einzustampfendem Beton ausgefüllt.

Wenn der Boden weich und wasserführend ist, kommt eine Construction nach Abbildung 523 zur Ausführung. Bei dieser besteht die Rohrspitze, welche beim Herausziehen des Rohres am Grunde des Loches zurückbleibt, aus mit ringförmigen Streckmetall-Einlagen*) verstärktem Beton. Derartige Betonspitzen sind in Abbildung 525 dargestellt. Das Herausziehen des Rohres geschieht hier langsam und entsprechend dem Fortschreiten der Ausbetonirung des Hohlraumes, so dass die Wände des Loches nicht zusammenfallen können.

Die dritte Ausführungsart wird bei Pfählen unter Wasser angewendet und ist in Abbildung 524 dargestellt. Sie geht genau in derselben Weise vor sich, wie eben beschrieben, nur ist noch ein aus einem übergeschobenen Stahlrohre bestehender Mantel vorhanden, welcher so weit mit abgesenkt wird, bis das Aussenwasser von der eigentlichen Rammgrube abgeschlossen ist. Bei Fundirungen für Gebäude wird dieses Mantelrohr später wieder beseitigt, während es bei Uferwerken u. dergl., bei welchen die Pfähle höher geführt werden müssen, nicht abgebaut wird, sondern der oberen, freistehenden Betonsäule als Schutzhülle dient. Bei derartigen Pfählen ist auch eine Verstärkung zur Aufnahme seitlich wirkender Kräfte erforderlich, welche entweder durch die Einschiebung eines bis zur Spitze hinunterreichenden Cylinders aus Streckmetall oder eines Profileisens hergestellt wird.

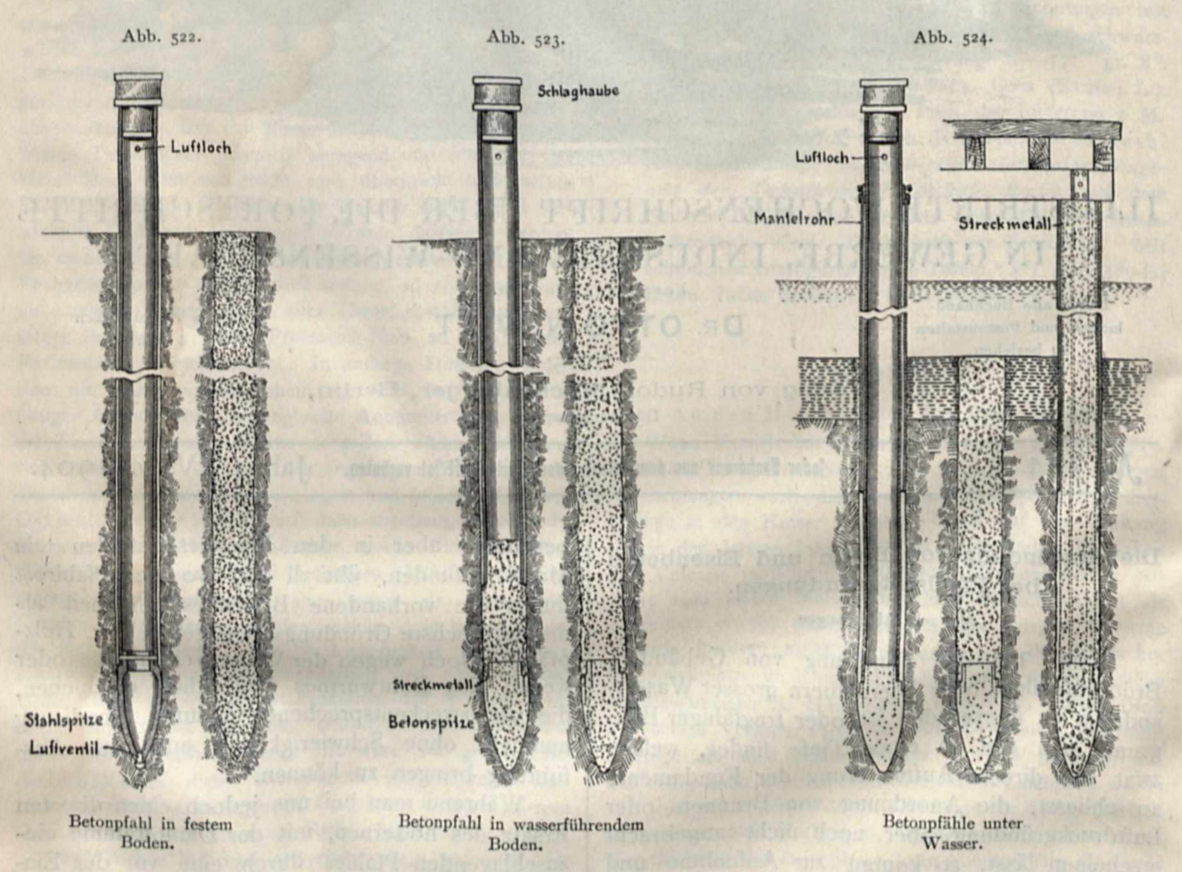


Abb. 522. Betonpfahl in festem Boden.

Abb. 523. Betonpfahl in wasserführendem Boden.

Abb. 524. Betonpfähle unter Wasser.

Wie man sieht, muss die Herstellung solcher Betonpfähle verhältnissmässig billig sein, da die Stahlröhren immer von neuem zur Verwendung gelangen und gewissermaassen nur als Form bezw. als Einbringrohr für den Beton dienen. Auch werden bei einiger Sorgfalt alle Hohlräume im Erdreich vollständig mit Beton ausgefüllt und es ergeben sich fast glatte Pfähle von überall gleichem Querschnitt, wie Abbildung 526, welche einen nach beendeter Erhärtung wieder ausgezogenen Betonpfahl von 4 m Länge und 36 cm Durchmesser darstellt, veranschaulicht.

*) Siehe *Prometheus* IX. Jahrg., S. 686, und XI. Jahrg., S. 172 f.

Dagegen vermögen allerdings die in den Abbildungen 522 und 523, sowie 524 in der Mitte dargestellten Constructionen nur senkrechte Drücke aufzunehmen und können daher nicht in allen Fällen zur Anwendung gelangen. Erst die Anordnung nach Abbildung 524 rechts würde etwa die bei uns verwendeten Eisenbetonpfähle ersetzen können; ob sie ihnen jedoch gleichwerthig ist, muss dahingestellt bleiben.

Abb. 525.

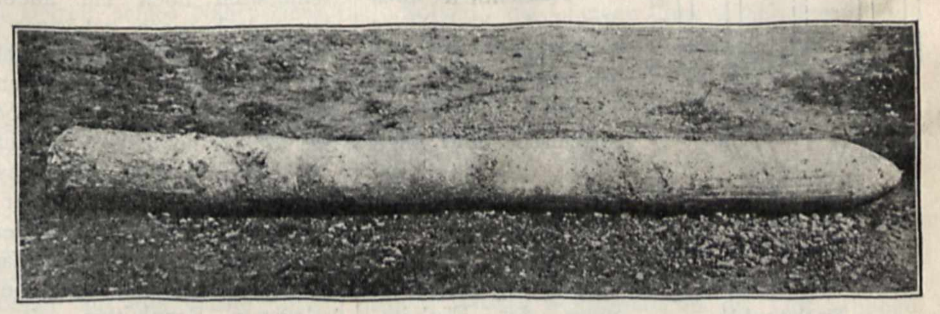


Betonspitzen.

Diese Eisenbetonpfähle werden in einer früher liegend, jetzt aber zur Erreichung einer zweckentsprechenderen Structur des Betons meist stehend angeordneten Form hergestellt, und zwar so, dass das in richtiger Lage gehaltene Eisengerippe sorgfältig mit einer ziemlich trockenen Mischung aus drei Theilen Sand und Kies und einem Theil Cement umstampft wird. Nach etwa 10 Tagen können die Pfähle aus der Form genommen werden und bedürfen dann noch weiterer 5 Wochen zu ihrer vollständigen Erhärtung. Während der ersten 14 Tage müssen sie ständig mit Wasser begossen werden. Das Eisengerippe dieser Pfähle besteht entweder aus Profileisen (vergl. Abb. 527, welche die bei den Kaibauten in Kiautschou verwendeten Spundbohlen Vering-Richternscher Construction zeigt), oder nach dem System Hennebique aus mehreren (4 bis 6) Rundeisenstäben von gewöhnlich 25 mm Durchmesser. Die Querverbindung zwischen den Eisentheilen wird durch Vernietung bezw. durch Drahtschlingen oder Rundeisenbügel hergestellt. Hennebique-Pfähle sind in grösserer Anzahl (1800 Stück nach Abb. 528) beim Neubau des Amtsgerichtes Berlin-Wedding sowie unter einem Theile des neuen Centralbahnhofes in Hamburg (600 Stück nach Abb. 529) zur Verwendung gelangt. Bei dem erstgenannten Gebäude war ein schlechter Untergrund mit tiefliegendem, allem Anschein nach noch weiter sinkendem Grundwasserstande die Veranlassung, statt eines hölzernen Pfahlrostes einen solchen in Eisenbetonconstruction zu wählen, während in Hamburg Theile des Empfangsgebäudes auf dem alten Stadtgraben zu stehen kommen. Ferner sind solche Pfähle in Europa, ausser in Belgien und Holland, noch in ausgedehnter Weise beim Bau von Kaimauern in Nantes und Southampton in Anwendung gekommen.

Die Eisenbetonpfähle bedürfen beim Einrammen ebenfalls einer etwas elastischen Schutzhaube; sie werden, entsprechend der Verholmung beim hölzernen Pfahlrost, zur Aufnahme des Mauerwerkes oben mit einer einfachen Beton- oder auch Betoneisenplatte, in welche ihre Köpfe noch etwa 0,50 m einbinden, abgedeckt und sind selbstverständlich bedeutend theurer als Holzpfähle. Die Gründungskosten selbst werden jedoch im Vergleich mit dem hölzernen Rost durch die Anwendung der Eisenbetonpfähle meist nur unwesentlich oder gar nicht erhöht, da die Pfähle aus den eingangs angegebenen Gründen höher hinaufgeführt werden können und dadurch sich wieder Ersparnisse an Erdarbeiten und Mauerwerk ergeben. Die Eisenbetonpfähle haben sich bei allen Ausführungen bisher bestens bewährt.

Abb. 526.



Ausgezogener Betonpfahl.

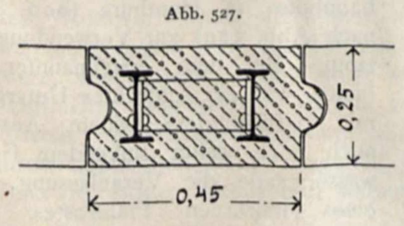
Buchwald. [9274]

Koprophyten.

Die Flaschenmoose *(Splachnaceae)*.

Die Familie der Flaschenmoose und ihre nicht allzu zahlreichen Vertreter verdanken ihren

Abb. 527.



Eisenbeton-Spundbohle System Vering-Richtern, verwendet beim Kaibau in Kiautschou. Querschnitt.

Namen einer flaschenförmigen, manchmal auch schirmförmigen Erweiterung (Apophyse) unter den auf langen Stielen sitzenden Sporenkapseln. Diese Gebilde ähneln verschiedenen Formen antiker Krüge und gehören zu dem Zierlichsten, was die mannigfaltige Mooswelt hervorgebracht hat. Bei einigen nordischen Arten ist festgestellt, dass ihre leuchtend roth oder gelb gefärbten Apophysen unter den Sporenbehältern von Fliegen aufgesucht werden, die dem pulverigen Sporenstaub nachgehen und auf diese Weise zur Verbreitung der Arten beitragen, die eine ziemlich beschränkte ist.

Abb. 528.

Eisenbetonpfahl System Hennebique, verwendet beim Bau des Amtsgerichtes Berlin-Wedding. Querschnitt und Spitze.

Hinsichtlich ihres Standortes bezw. ihrer Unterlage treffen die Flaschenmoose nämlich eine derart streng specifische und enge Wahl, dass ihre Verbreitung immer nur eine sporadische bleiben kann; sie sind eine Begleiterscheinung der Fäulniss, wachsen ausschliesslich auf thierischen Excrementen oder verwesenden thierischen Resten und sind sonach als exquisite Koth- und Aasbewohner den Mistkäfern *(Coprophaga)* und den verschiedenen Aasfressern aus dem Thierreich an die Seite zu stellen. In Gebirgsgegenden, wo im Bereiche der Wälder und der noch darüber hinausgehenden Almtriften der Weidegang des Milchviehes üblich ist, findet man in den vom Vieh besuchten Wäldern, auf den Almen und entlang den vom Vieh benutzten engen Pfaden vereinzelte moosbewachsene Stellen, welche durch ihr dichtrasiges Wachsthum, ihre scharfe Begrenzung und ihr schönes Grün besonders auffallen. Es ist das smaragdgrüne *Splachnum ampullaceum*, welches sich die Excremente der Rinder zum Nährboden wählt; und genau so weit, wie der Umfang des Kuhfladens reicht, erstreckt sich auch die Cultur des Mooses, und keine Spur davon über den Nährboden hinaus. Auf dieser Unterlage macht das Moos alle seine Entwickelungsstadien durch: die durch Regen, Thau oder auf moorigen Wiesen durch das Bodenwasser feucht gehaltenen Fladen werden zunächst von den Vorkeimen übersponnen und erhalten davon an der Oberfläche einen eigenthümlichen grünlichen Schimmer, später spriessen Hunderte von grünen, dicht belaubten Stämmchen hervor, an denen schliesslich auch die zierlichen Apophysen der Sporenkapseln sichtbar werden.

Abb. 529.

Eisenbetonpfahl System Hennebique, verwendet beim Bau des Centralbahnhofes in Hamburg. Querschnitt.

Wie in den Alpen *Splachnum ampullaceum* nur auf verwesendem Rinderkoth anzutreffen ist, findet sich im Hochgebirge ein anderes Flaschenmoos, *Tetraplodon urceolatus*, ausschliesslich auf dem in Verwesung übergegangenen Kothe der Gemsen, Ziegen und Schafe, ferner *Tetraplodon angustatus* auf den Excrementen von Fleischfressern (Hunden und Katzen), und in der Umgebung der Sennhütten noch ein anderes, gleichfalls zu den Splachnaceen gehöriges Laubmoos, *Tayloria serrata*, auf zersetzten menschlichen Excrementen. In den arktischen Gebieten finden sich die prachtvollen grossfrüchtigen *Splachnum luteum* und *Spl. rubrum* ausschliesslich auf Rennthierkoth.

Hieraus ergiebt sich, dass die aufgeführten Splachnaceen echte Verwesungspflanzen sind, ähnlich wie die aus den *Hormidium*-Zellen ausgeschlüpften grünen Euglänen, welche in den Gebirgsdörfern und auch bei den noch höher belegenen Sennhütten mit Viehstallungen die stinkende Jauche in den Dunggruben und Pfützen nächst den Viehställen erfüllen und sich so massenhaft vermehren, dass die Flüssigkeit binnen wenigen Tagen nicht mehr braun, sondern grün erscheint. Im Gegensatz zu anderen Fäulniss- oder Verwesungspflanzen nehmen die Splachnaceen aber selbständig Kohlensäure aus der Luft auf, weil sie — gleichfalls im Gegensatz zu

anderen Verwesungspflanzen — reichlich Chlorophyll führen; der Mangel an Chlorophyll ist also, wie Kerner von Marilaun bemerkt, kein Erkennungszeichen mehr für unzweifelhafte Verwesungspflanzen. Weiter aber folgt aus der Anwesenheit des Chlorophylls, dass die Splachnaceen die aufgenommene organische Nahrung nicht sofort unverändert zum Aufbau ihres Organismus verwenden können, sondern dass diese ebensowohl wie die mineralische Nahrung gewissermaassen erst verdaut werden, d. h. vor der Verwendung als Baumaterial verschiedene Veränderungen durchmachen muss.

Die nordische und alpine Verbreitung der Splachnaceen beruht offenbar auf dem Umstande, dass in bestimmter Höhe ihre specifischen Nährböden wegen des Mangels an Koprophagen und Fäulnisskeimen längere Zeit bestehen bleiben, während diese im Flachlande mit den im Freien vorkommenden Excrementen rechtzeitig aufräumen; dort finden demnach die Flaschenmoose Zeit zu ungestörter Entwickelung, die ihnen im Tieflande für gewöhnlich nicht verstattet wird.

Die Fundorte dieser Koprophyten, wie man sie im Vergleich mit den Koprophagen nennen darf, sind wegen der eigenthümlichen Existenzbedingungen natürlich sehr zerstreut. Ganz vereinzelt ist *Splachnum ampullaceum* auch in Norddeutschland, in der Umgebung Hamburgs gefunden. Desgleichen ist hier auch ein anderes Flaschenmoos, *Tetraplodon mnioides*, zuweilen auf verwestem Wild gefunden worden, ebenso in der Gegend von Magdeburg und Geestemünde. Einen interessanten Fall der Verbreitung eines anderen, gleichfalls zu den Splachnaceen gehörigen Laubmooses, *Tayloria Rudolfiana*, erwähnt Kerner von Marilaun (*Pflanzenleben*, I. Band, S. 110): „Gewöhnlich wächst dasselbe auf den Aesten alter Bäume, zumal alter Ahorne, in der Voralpenregion, und man ist versucht zu glauben, dass es in Betreff seines Nährbodens eine Ausnahme von den anderen Splachnaceen bilde. Sieht man aber näher nach, so überzeugt man sich, dass auch dieses Moos nur auf dem in Verwesung übergegangenen Kothe von Thieren lebt. Regelmässig beobachtet man nämlich in der Unterlage Reste von zernagten Mäuse- und Vogelknochen, und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass sich diese *Tayloria* zur Ansiedelung die Excremente ausgewählt hat, welche von Raubvögeln auf die Aeste alter Bäume abgesetzt wurden.“

Mit der Abnahme und dem Aufhören des Nährbodens hören auch die Existenzbedingungen der Koprophyten auf. Durch ihre Apophysen, die offenbar als Lockmittel für Insecten anzusprechen sind, wissen sie Fliegen anzuziehen, welche den Sporenstaub weiter verbreiten. Wenn auch specielle Angaben hierüber fehlen, so steht doch so viel von vornherein fest, dass es auch koth- bezw. aasfressende Insecten und andere Thiere sein müssen, welche die Uebertragung vermitteln und somit die Verbreitung und Erhaltung der einzelnen Koprophyten-Arten bewirken.

N. Schiller-Tietz. [9306]

Die marokkanische Heuschrecke (*Stauronotus maroccanus* Thunb.).

Von Professor Karl Sajó.

(Fortsetzung von Seite 709.)

III.

Stauronotus maroccanus ist zeitlebens ein geselliges Geschöpf. Die Eierkapseln selbst pflegen in inselartig abgeschlossenen Colonien zu lagern, und auch die kleinen Larven vereinigen sich schon während der ersten Tage ihres Lebens zu dichten geschlossenen Heeren. Diese Gewohnheit zieht diejenige des Wanderns unvermeidlich nach sich, weil schon ein Heer von etwa zehntausend Köpfen die Pflanzen um sich her sehr bald kahlgefressen hat. Während des Weiterwanderns begegnen sie anderen weiterziehenden Heeren und vereinigen sich mit ihnen, so dass der Nomadenzug von Tag zu Tag grösser wird.

Eben diese Gewohnheit, in geschlossenen Zügen fortwährend weiterzugehen, ermöglicht das Treiben. Solche Arten, die während des Larvenlebens nicht zu wandern pflegen, können auch nicht in die Gruben getrieben werden. Ich habe das im Comitate Heves zuerst mit der italienischen Heuschrecke (*Caloptenus italicus*) erfahren, als diese Art dort in einigen Gemeinden massenhaft aufgetreten war. Anfangs gehen sie zwar — etwa 15—20 Schritte — so ziemlich willig; dann aber wollen sie nicht mehr weiter ziehen und lassen sich eher zertreten, als dass sie auch nur einen weiteren Schritt thäten.

Sobald die jungen marokkanischen Heuschrecken einigermaassen gekräftigt sind, was etwa acht Tage nach dem Auskriechen der Fall zu sein pflegt, kann und muss man das Treiben beginnen und die Zeit gut ausnutzen, da diese Arbeit nur einen Monat hindurch fortgesetzt werden kann. So um den 20. Juni bekommen die zuerst ausgekrochenen schon entwickelte Flügel, und dann ist gegen sie nichts mehr auszurichten, weil sie, wenn sie beunruhigt werden, sich in grossen Schwärmen in die Luft erheben und davonfliegen.

Das Treiben ist eine höchst merkwürdige und interessante Sache, und Jeder, der einmal dabei war, wurde von den eigenthümlichen Erscheinungen, welche sich dabei abspielen, vollkommen gefesselt. Es ist wie ein Pferdewettrennen, nur noch viel grossartiger und viel aufregender. Es kamen seinerzeit viele Gäste in die unabsehbaren ebenen Weidegebiete, wo dieses Orthopteron

milliardenweise hauste, aber ich kann mich nicht erinnern, jemals einen gesehen zu haben, der sich hätte enthalten können, persönlich mitzuwirken. Vornehme Herren und Damen stellten sich mit seidenen Regenschirmen und bunten Sonnenschirmen in die Reihe der Treiber und liessen ihre Schirme stundenlang zu keiner Ruhe kommen. Denn ich muss bemerken, dass sich die marokkanische Heuschrecke mit nichts Anderem so vorzüglich regieren lässt, wie mit dunklen Regenschirmen: vor diesen legt sie eine, man möchte sagen, abergläubische Scheu an den Tag.

Ich will hier den ganzen Vorgang des Treibens möglichst naturgetreu beschreiben, obwohl weder meine noch irgend eine andere Feder dieses rege Schauspiel vollkommen wiedergeben kann.

Der Leiter der Arbeit kundschaftet die Stellen aus, wo sich die grössten Schwärme momentan befinden. Er fährt mit flinken Pferden in der Ebene umher und blickt fortwährend auf den Boden. Ist irgendwo ein grosser Schwarm vorhanden, so springen dessen Mitglieder vor und neben dem Wagen erschreckt auf und verrathen so augenblicklich ihre Anwesenheit. Sogleich werden Arbeiter mit Spaten angestellt und ihnen der Punkt, wo die Grube gegraben werden soll, ferner der V-förmige Winkel, in dessen Richtung die cyprischen Wände aufgestellt werden, angegeben. Diese Aufstellung darf nicht zu nahe an dem Schwarm vorgenommen werden, damit man die Insecten nicht vor der Zeit beunruhigt. Nun kommen die Lastwagen mit den Leinwandrollen und den Pfählen, den Blechplatten und allem übrigen Zubehör. Die Grube wird gegraben, die Wände werden aufgestellt, und erst dann, wenn diese Vorbereitungen erledigt sind, werden die Treiber an Ort und Stelle beordert. Sie werden durch Aufseher geleitet und behutsam so aufgestellt, dass der ganze Heuschreckenschwarm von den cyprischen Wänden und den Treibern vollkommen umzingelt und eingeschlossen ist.

Das Treiben erfordert einige Uebung, und wenn Anfänger dabei sind, haben die Aufseher ihre liebe Mühe, für die Einhaltung des gehörigen Tempos zu sorgen. Wer ein Neuling ist, übereifert sich meistens, gesticulirt fortwährend mit dem zum Treiben benutzten Gegenstande (Regenschirm oder an einen Stab gebundenes Tuch) und schreit wohl auch dabei, um die Heuschrecken aufzuscheuchen und in rascheren Gang zu bringen. Das ist ein grober Fehler; und wenn sich ein Treiber diese Hast nicht abgewöhnen lässt, so ist er am besten beim Grubengraben oder beim Hin- und Hertragen der Geräthschaften anzustellen.

Ein guter Erfolg ist nur dann zu erwarten, wenn die ganze Arbeit still und ruhig vor sich geht und den Heuschrecken gehörige Zeit gelassen wird, in voller Ordnung vorwärts zu ziehen. Sie dürfen daher nicht zu sehr erschreckt werden, denn sonst werden sie gewissermaassen gelähmt und verstecken sich lieber unter das Gras. Es giebt eben auch eine Heuschrecken-Psychologie! Der Treiber darf nicht knapp hinter dem wandernden Zuge gehen, sondern immer mindestens 3—4 Schritte hinter ihm. Er darf ferner mit dem Treibgeräthe nicht in einem fort herumfuchteln, sondern nur etwa sieben- bis achtmal binnen einer Minute den Regenschirm hoch emporheben und dann wieder senken. Dass diese Insecten gerade vor dunklen Regenschirmen sich so sehr fürchten, dürfte daher rühren, dass sie einen solchen für einen grossen Vogel halten. Die Treiber dürfen auch nicht versuchen, die Heuschrecken zu einem anderen Tempo der Bewegung zu zwingen, als es ihnen bezw. ihrer Körpergrösse angemessen ist; denn kleine Larven brauchen viel mehr Zeit zum Zurücklegen einer Strecke, als z. B. die grossen Nymphen, welche nur noch einige Tage zum Flüggewerden benöthigen. Man muss es also den Heuschrecken überlassen, wie rasch sie vorwärts schreiten wollen; die Menschen müssen sich nach den Insecten richten, nicht umgekehrt, sonst bleibt die Hälfte zurück. Es ist dabei zu beachten, dass bei kühlem Wetter der Zug langsamer geht, als bei heisser Witterung. Die Aufseher müssen alle diese Umstände beobachten und den Trieb danach richten. Wenn die zurückzulegende Strecke lang ist, so werden die Thiere müde und wollen nicht recht weiter; sobald der Aufseher solches bemerkt, muss er den Trieb auf etwa eine halbe Stunde einstellen. Die Treiber setzen sich dann nieder und geben nur darauf Acht, dass der Schwarm sich nicht rückwärts wendet. Während solcher Pausen ruhen die Thiere aus, fressen auch etwas Gras und dann geht das Wandern wieder gehörig vorwärts. Ist der Himmel ganz wolkenlos, so giebt es weiter keine Hindernisse. Sobald sich jedoch eine Wolke vor die Sonnenscheibe stellt, muss sogleich eine Pause eintreten, weil *Stauronotus maroccanus* nur im directen Sonnenlichte zu wandern geneigt ist.

Die Larven häuten sich mehrere Male, beinahe alle acht Tage. Wenn ihnen ihre alte Haut zu eng ist, bleiben sie stehen, bis diese platzt; dann kriechen sie aus der alten Hülle mit einer grösseren, anfangs lichten und weichen Haut heraus. Dieser Vorgang dauert mindestens anderthalb Stunden. Da etwa 8—10 Procent der Heuschrecken während des Triebes sich im Häutungsprocess zu befinden pflegen, muss jede Fläche mindestens noch ein zweites Mal abgetrieben werden, damit diejenigen Larven, die sich während des ersten Triebes häuteten und daher nicht mitgingen, nachträglich noch eingefangen werden.

Am aufregendsten gestaltet sich die Scene, wenn die Treiber sich bereits den cyprischen

Wänden nähern und die Thiere im Dreieck eingeschlossen sind. Der Schwarm ist nun sehr dicht und der ganze Boden ist mit den dunklen Heuschrecken so bedeckt, als wäre ein riesiger Bienenschwarm auf ihm ausgebreitet, nur dass der Heuschreckenschwarm nicht ruht, sondern mit hastiger Eile vorwärts läuft und springt. Manchmal geräth der Zug in Stockung, weil die Insecten, die beim Vorwärtsziehen immer neuen Massen begegnen, im letzten Acte des Schauspieles einander an der freien Bewegung hindern. Sie springen nun über einander, und man vernimmt ein Geräusch, welches demjenigen des Hagels ähnlich ist. Inzwischen ist die erste Reihe des Wanderzuges bei der mittleren Grube angelangt, und nun fallen die Heuschrecken, von allen Seiten über die Blechplatten kriechend, hinein. Die Grube hat thatsächlich eine Anziehungskraft, und je mehr Thiere schon darin sind, um so zahlreicher stürzen sich auch die übrigen hinein. Von nun an ist das Treiben beinahe überflüssig, weil die ganze Schar sich wie toll gegen diesen Mittelpunkt bewegt und die vielen Millionen, wie von einem mystischen Magnet angezogen, in dem gemeinsamen Grabe verschwinden. Schon von Anfang an besetzt ein Theil der Heuschrecken die cyprische Wand selbst, die nach und nach ganz schwarz von ihren Massen wird. Sie kriechen empor, gelangen jedoch nur bis zur glatten Wachsleinwand, wo ihre Füsse ausgleiten. Hinter der Wachsleinwand vertheilt sich nun ein Theil der Treiber, die infolge des Kürzerwerdens der Treiberkette überflüssig wurden, und setzt sich auf die Erde. Ihre Aufgabe ist es, fortwährend stark von aussen auf die Leinwand zu klopfen, damit die Heuschrecken herabfallen. Die herabgefallenen Thiere ziehen dann, am unteren Saume der Leinwand entlang, der eingebogen und mit Erde bedeckt ist, ebenfalls zur Grube.

Ist die Heuschreckenmasse ganz in die Grube gezogen, so kommt ein Wasserwagen und die wimmelnde Masse wird mit Wasser überschwemmt, so dass sie binnen kürzester Frist ertrinkt. Die Treiberkette begiebt sich nun wieder zurück an den Anfangsort des Treibens und die ganze Fläche wird noch einmal abgetrieben und damit von den zurückgebliebenen Thieren gesäubert.

Im Monat Mai sind die Larven noch so klein, dass 10—14000 nur einen Raum von 1 Liter einnehmen. Wenn ich nun bemerke, dass z. B. nur auf der „grossen Weide“ der Stadt Szegedin bis zum 28. Mai des Jahres 1890 in 16 Gruben 79 hl Heuschrecken gefangen und vernichtet wurden, so kann eine kleine Rechnung einen Begriff von der enormen Individuenzahl der Art verschaffen; man wird nämlich finden, dass bloss auf dieser Weide und bloss im Monate Mai rund 100 Millionen Larven vernichtet worden sind. Der Trieb fand jedoch auch noch im folgenden Monat bis etwa zum 20. Juni statt, und nicht nur auf der „grossen Weide“ jener Stadt, sondern auch an anderen Orten der Umgebung, ferner in verschiedenen Comitaten Ungarns (besonders in Csongrád, Torontál, Pest-Pilis-Solt-Kiskun). In dem Gebiete der Stadt Szegedin sind im Jahre 1900 vom 14. Mai bis zum 5. Juni in 222 Gruben 522 hl *Stauronotus maroccanus* zusammengetrieben worden. Nimmt man als Durchschnittszahl für 1 Liter Raum 10000 Heuschrecken an, so ergiebt sich bloss für diese Stadt eine Individuenzahl von mehr als 500 Millionen. In der Gemeinde Pádé des Comitates Torontál sind in demselben Jahre vom 3. bis zum 14. Juni über 420 hl vertilgt worden. Diese Daten geben jedoch nur einen annähernden Begriff der damaligen Lage, weil nicht überall die Menge der vernichteten Schädlinge verzeichnet wurde.

An den meisten Orten wurde eine Art von *vis publica* zu diesen Arbeiten in Anspruch genommen, da aus jedem Haushalte ein Treiber drei Tage mitwirken musste. Da die Arbeiter alle drei Tage abwechselten, war die Direction des ganzen Mechanismus nichts weniger als leicht. In Szegedin begann der Trieb mit 400 Treibern; diese Zahl wurde jedoch, als sich die Gefahr in immer grösserer Ausdehnung entwickelte und immer mehr Infectionsherde entdeckt wurden, stufenweise auf 1000, 2000 und endlich auf 3000 Köpfe gesteigert, die gleichzeitig manövrirten. Die Einschulung und Leitung solcher Menschenmassen war nur unter unermüdlicher Mitwirkung der ganzen Feuerwehr- und Polizeimannschaft möglich. Die verhältnissmässig wenigen Fachleute, welchen man die oberste fachkundige Leitung der Arbeiten überwiesen hatte, waren an verschiedenen Orten des Landes thätig. Ich hatte z. B. in den letzten Tagen der Bekämpfungsarbeiten im Gebiete der Stadt Szegedin ganz allein 3000 Mann zu dirigiren, auch die Sonn- und Feiertage nicht ausgenommen. Da die Infectionsflächen ungeheuer gross und mit cyprischen Wänden längs und quer durchzogen waren, so konnte man sogar mit gutem Pferdegespann nur bei höchster Anstrengung den gehörigen Ueberblick erzwingen.

Unsere Abbildung 530 reproducirt eine Photographie, welche in Szegedin am 31. Mai 1900 auf der sogenannten „grossen Weide“ von einem Eisenbahndamm aus aufgenommen worden ist. Eine grösstentheils aus Bauern und Bäuerinnen bestehende Treiberkette sieht man im Vordergrunde bei einer cyprischen Wand beschäftigt. Andere Gruppen sieht man weiter im Hintergrunde der unendlichen ungarischen Ebene, wo bis hinab zur rumänischen Grenze kaum ein Hügel die vollkommene Flachheit des Landes unterbricht. Die entferntesten Treiberketten verschwanden in der Ferne und zerschmolzen in der Horizontlinie.

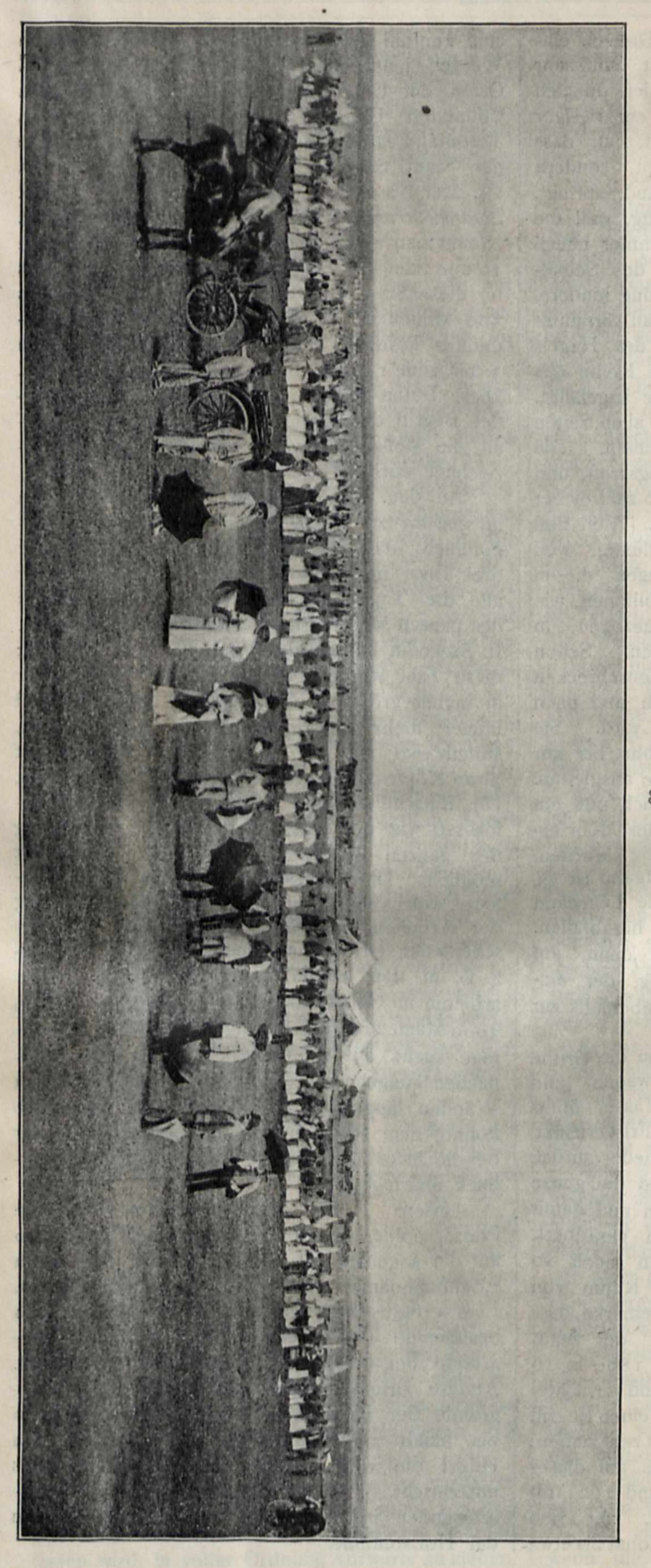


Abb. 530.

Bekämpfung der marokkanischen Heuschrecke bei der Stadt Szegedin in Ungarn (31. Mai 1890).

Gerade in den Hauptgebieten der marokkanischen Heuschrecken und gerade in jenen warmen Sommertagen kommt so oft die „*délibáb*“, die *Fata morgana* des ungarischen Tieflandes, vor. Die Kirchen, Dörfer, Bäume sehen täuschend so aus, als stünden sie bis zur Hälfte in einem ungeheuren, glänzenden, spiegelnden See, obwohl nirgends in der Umgebung auch nur ein Bach zu finden ist.

Im Jahre 1900 waren während der Bekämpfungsarbeiten bei der Stadt Szegedin 2500 bis 3000, im Comitate Torontál 5—6000, bei Szentes 1500, bei Hódmezö-Vásárhely 400, bei anderen kleineren Infectionsherden 600 Mann, zusammen also beinahe gleichzeitig täglich 10—11 000 Treiber beschäftigt.

Solange auf einer Viehweide *Stauronotus maroccanus* nicht massenhaft haust, pflegt kein Einfall in die Getreidefelder stattzufinden. Auch fliegende Schwärme sieht man nur dann, wenn die Individuenzahl der Schrecken gross ist. Erscheinen sie in bescheidenen Mengen, so pflegen sie auf den Viehweiden zu bleiben und fliegen auch im flüggen Zustande nicht gerne herum. Sobald aber sich Schwärme von Millionen entwickelt haben, wird die bis dahin wohl Jahre hindurch unbemerkt gebliebene Infection plötzlich zu einer erschreckenden Plage. Schon im halbwüchsigen Zustande wandern die Larven in das Getreide hinein, und zwar meistens gleich ziemlich weit ins Innere der Saattafeln, wobei sie den Rand der Tafeln oft unberührt lassen. Abbildung 531 zeigt uns diese Schädlinge in einer Getreidesaat.

Durch die soeben geschilderten Maassnahmen gelang es, grösserem Unglück zu steuern, da zunächst immer diejenigen *Stauronotus*-Heere vernichtet wurden, welche sich in der Nähe der Getreidefelder zeigten. Freilich geschah es mitunter, dass sich hier und da ein Schwarm unbemerkt in die Saaten stahl; denn es ist eine beinahe übermenschliche Aufgabe, auf den

hiesigen riesengrossen Viehweiden, deren manche 10—20 000 Morgen Fläche einnehmen, die Bewegungen der einzelnen Scharen von Stunde zu Stunde zu controliren. Geschah ein solcher Einfall in die Saatfelder, so wurde die betreffende Stelle des Getreides sogleich mit Treibern umzingelt, an den geeigneten Stellen wurden cyprische Wände aufgestellt und die inficirte Saat ohne Verzug durch Schnitter mit Sensen, die in geeigneter Zahl bereit standen, abgemäht, worauf der Trieb begann. In Torontál wurden z. B. in allem kaum mehr als 66 Joch Heuschrecken von den gehörig abgetriebenen Flächen beinahe spurlos verschwanden. Es ist wohl selbstverständlich, dass sogar bei dem sorgfältigsten Arbeiten ein kleiner Bruchtheil der ganzen Masse zurückbleibt. Diesen kleinen Rest haben nun theils Vögel, theils Raubinsecten, theils Spinnen sozusagen bis zum letzten Exemplar vernichtet. Es klingt unglaublich, ist aber buchstäblich wahr, dass ich auf den Viehweiden der Stadt Szegedin nach beendigtem Triebe nicht im Stande war, einigen spät anlangenden Gästen auch nur ein einziges lebendes *Stauronotus*-Exem-

Abb. 531.



Marokkanische Heuschrecken in einem Getreidefeld.

(à 1600 Quadratklafter) abgemäht, in den übrigen Infectionsgebieten noch weniger.

Insgesammt standen 150 cyprische Leinwandrollen, jede 50 m lang, zur Verfügung; ihre Gesammtlänge betrug also 7,5 km.

Ein Vergleich sämmtlicher Fundorte von *Stauronotus maroccanus* zeigte, dass diese Art ohne Ausnahme nur auf Lehmboden heimisch war. Den Sandboden schien sie sorgfältig zu vermeiden. Das ist um so auffälliger, als eine nahe verwandte und sehr ähnliche, jedoch kaum halb so grosse Art, die in Ungarn sehr verbreitet ist, nämlich *Stauronotus brevicollis Ev.*, sich sehr gern auch auf Flugsand aufhält.

Interessant war die Erfahrung, dass diese plar zu zeigen, so dass sie sich mit Spiritus-Exemplaren begnügen mussten. Und das geschah dort, wo einige Tage früher Tausende von Treibern fortwährend arbeiteten, um die mindestens 500 Millionen zählenden Langbeine auszurotten!

Es gelang übrigens nicht überall, der Plage im Jahre 1890 Herr zu werden. In den Comitaten Torontál und Szolnok sind Infectionen zu einer Zeit bemerkt worden, als die Heuschrecken schon ungefähr halbwüchsig waren, und während der noch übrigen drei Wochen konnte die Bekämpfung keinen radicalen Erfolg aufweisen. Diese Stellen wurden daher noch im darauffolgenden Jahre 1891 und in Szolnok sogar noch später ausgerottet.

In Szegedin hatte die Behörde die Bewohner der Stadt aufgerufen, alle alten Regen- und Sonnenschirme dem Gemeinwohle zu opfern, d. h. zur Benutzung bei dem Triebe zu überlassen. Es langten so einige Fuhrwerke voll Schirme aller möglichen Kategorien ein und es war ein wirklich komisches Schauspiel, alte und junge Bauern mit hochrothen, himmelblauen, weissen und bunten emeritirten Seiden-Sonnenschirmen hantiren und in den Pausen im Schatten dieser einst so vornehmen Promenadenobjecte ruhen zu sehen.

Ueberall, wo es nicht möglich war, bis zum Flüggewerden der Stauronoten die Schwärme zu vernichten, wandte sich noch im Herbste des betreffenden Jahres die Bekämpfung den Eiern zu.

(Schluss folgt.)

Folgerungen aus den Versuchsfahrten auf dem Gleis der elektrischen Schnellbahn Marienfelde—Zossen.

Herr Geheimer Regierungsrath Professor von Borries hat in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Frankfurt a. M. am 6. Juni 1904 einen Vortrag über Schnellbetrieb auf Hauptbahnen gehalten, in welchem er die Versuchsfahrten auf der für diesen Zweck hergerichteten Strecke Marienfelde—Zossen der Militärbahn, sowohl die von der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen ausgeführten, als die ihnen folgenden mit Dampflocomotiven, besprach und seine Ansichten über die erreichten Erfolge und die weitere Entwickelung gewisser Einrichtungen darlegte. Dieser Vortrag ist in der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* veröffentlicht worden.

Die von der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen benutzten Wagen, sowie die für diesen Zweck eingerichtete Versuchsstrecke sind bereits in dem Aufsatz „Die elektrischen Schnellfahrten Marienfelde—Zossen“ (im *Prometheus* Nr. 740 (S. 181 ff.) und 741 S. 198 ff.), der Oberbau in Nr. 754 (S. 407 ff.) beschrieben worden; wir können deshalb von einer Wiederholung dieser Beschreibung im Nachstehenden absehen. (Ueber die Schnellfahrten mit Dampflocomotiven siehe *Prometheus* Nr. 758, S. 477 ff.)

In das Gleis der Versuchsstrecke wurden Führungsschienen neben den Fahrschienen mit einem solchen Abstande eingebaut, dass sie eine Rille mit sehr geringem Spielraum für den Flansch der Räder frei lassen, dementsprechend letztere gewissermaassen zwangsläufige Führung haben. Es wurde mit dieser Einrichtung eine Verminderung des Schlingerns der Wagen bezweckt, das bei grossen Fahrgeschwindigkeiten gefährlich zu werden drohte. Derartige Schlingerbewegungen wurden jedoch nur bei dem alten Gleis von unzureichender Tragfähigkeit und den Wagen vor deren Umbau beobachtet. Ob die Führungsschienen für die umgebauten Wagen und den festen Oberbau wirklich nöthig sind oder nicht, ist bei den Versuchsfahrten nicht festgestellt worden; Geheimrath von Borries hält sie nicht für nöthig. Das Gleis würde durch ihren Fortfall erheblich vereinfacht werden.

Die neuen Drehgestelle der Wagen mit erweitertem Radstand und Unterstützung des Wagenkastens auf jedem Drehgestell in vier Pfannen haben sich gut bewährt.

Der Drehstrom von 13000 Volt Spannung machte eine Fahrleitung von drei Drähten und eine Umformung des Stromes in einem in den Wagen eingebauten Umformer auf 750 Volt nothwendig. Der Drehstrom hat den Nachtheil, dass die Motoren erst richtig laufen, wenn sie die Periodenzahl des Stromes annähernd erreicht haben. Beim Anfahren geht deshalb rund die halbe Stromleistung in die Widerstände verloren. Auch die dreifache Leitung wäre für Verkehrsbahnen nicht unbedenklich. Diesen Uebelständen wird voraussichtlich durch die Einphasenmotoren, die schon bei geringen Geschwindigkeiten mit grosser Zugkraft, gutem Wirkungsgrad und ohne eigentliche Widerstandsverluste arbeiten, abgeholfen werden. Der Strom wird durch einen Leitungsdraht zu- und durch die Fahrschienen abgeführt. Diese Einrichtung wird seit länger als einem Jahr auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld mit bestem Erfolg versucht. Die nächste Aufgabe wird es sein, den Einphasenstrom für grosse Geschwindigkeiten und Leistungen zu erproben. Bewährt er sich, so wird die elektrische Einrichtung der Schnellbahnwagen, die bisher etwa 40 t wog, wesentlich leichter herzustellen sein.

Lehrreiche Beobachtungen wurden über den Bewegungswiderstand und den Kraftverbrauch der Wagen gemacht. Den Hauptfactor im Bewegungswiderstand bildet der Luftwiderstand, der an der Vorder- und Hinterfläche, sowie an den Seiten gemessen wurde. Er wurde an der geraden Vorderfläche zu 0,0052 V^2 kg auf den Quadratmeter Fläche ermittelt (wobei V die Geschwindigkeit in Stundenkilometern bezeichnet), ist mithin erheblich geringer als der bisher zu 0,00945 V^2 angenommene Winddruck. Mittels vorgestreckter Rohre wurde festgestellt, dass jener Luftdruck schon bei einem Abstande von der doppelten Vorderflächenbreite besteht, woraus hervorgeht, dass die Luft vor der Vorderfläche verdichtet wird und nach den Seiten zu abfliesst. Die Luftverdünnung an der Rückseite war so gering, dass ihre saugende Wirkung kaum in Betracht kommt. Die später vor die Vorderflächen mit einem Winkel von 40° zu den Langseiten vorgebauten Windschneiden schwächten den Luftwiderstand wesentlich ab.

Der Kraftverbrauch entsprach dem Bewegungswiderstand; er betrug für 150 und 200 km Fahrgeschwindigkeit rund 770 und 1680 PS, war also bei 150 km etwa ebenso gross wie bei einem Dampfschnellzuge und erreicht bei 200 km die Höchstleistungen der Dampflocomotiven. Solche Leistungen aufzuwenden, um in einem Wagen 40 Personen zu befördern, würde wirthschaftlich unmöglich sein. Man wird daher auf eine erhebliche Verminderung des Bewegungswiderstandes im Verhältniss zum Fassungsraum des Zuges hinarbeiten müssen.

Die Bremswege waren anfänglich so lang, dass selbst unter günstigsten Umständen auf ein Halten vor einem Fahrhinderniss nicht zu rechnen war. Bei 6 Atmosphären Druck auf die Bremsklötze und 180 km Geschwindigkeit betrug der Bremsweg noch immer 1400 m. Um ihn zu verkürzen, darf der Bremsdruck die Räder jedoch nicht zum Stehen bringen, weil dann die Führung im Gleis unsicher wird; der kürzeste Bremsweg wird, wie durch Versuche festgestellt wurde, mit veränderlichem Druck der Bremsklötze gegen die Räder erreicht derart, dass sie anfangs stark, dann noch stärker und darauf bei abnehmender Geschwindigkeit immer schwächer angedrückt werden. Gelingt eine solche Bremswirkung, so würde der Bremsweg bei 150 bis 200 km Geschwindigkeit sich auf 580 bis 910 m beschränken lassen. Es besteht die begründete Aussicht, dass dies in nächster Zeit gelingen wird.

Die Wahrnehmbarkeit der üblichen Streckensignale bei Nebel und Schnee wird um so unsicherer, je grösser die Fahrgeschwindigkeit ist. Es waren deshalb schon bei den Versuchsfahrten elektrische Signale erprobt worden, die beim Befahren der Stelle durch Contact ausgelöst wurden und im Führerstand eine farbige Scheibe erscheinen liessen. Eine auch bei Glatteis nicht versagende Vorrichtung wird nöthigenfalls noch zu ermitteln und zu versuchen sein. Vielleicht erweisen sich neben dem Gleis angebrachte Elektromagnete, die im Vorbeifahren in einer Drahtspule am Wagen Strom erzeugen, als zweckmässig.

Der Vortragende wandte sich hierauf zu den Dampflocomotiven und wies darauf hin, dass auch die heutigen Locomotiven unbedenklich viel rascher, selbst mit 130 und 140 km Geschwindigkeit, fahren könnten. Vier- und fünfachsige Locomotiven mit Drehgestellen bewegen sich auf gut liegenden Gleisen auch bei diesen Geschwindigkeiten noch mit voller Ruhe und Sicherheit. Man fährt jedoch nicht so schnell, weil es zu theuer wird. Bei 90 bis 100 km Geschwindigkeit verbraucht die Dampflocomotive etwa die Hälfte ihrer Leistung für ihre eigene Fortbewegung; nur die andere Hälfte bewegt die zahlende Last des Zuges. Dieses Verhältniss wird um so ungünstiger, je grösser die Geschwindigkeit wird; das Befördern einer ausreichenden zahlenden Last wird daher stets erste Bedingung bleiben.

Das Gewicht der heutigen, mit 200 bis 300 Personen besetzten Schnellzüge beträgt in der Regel 250 bis 300 t, kommt stellenweise aber bis zu 400 t. Kleine, leichte Schnellzüge zu fahren, lohnt sich nicht, weil die von der Zahl der beförderten Personen unabhängigen Betriebskosten zu gross und für jede zahlende Person zu hoch ausfallen. Die Gestaltung des Dampfbetriebes verlangt demnach aus wirthschaftlichen Gründen die Beförderung einzelner schwerer Schnellzüge, weil nur auf diese Weise den Grundforderungen des Verkehrs, bei mässigem Fahrgeld grosse Geschwindigkeit zu leisten, genügt werden kann.

Dieser Grundsatz behält seine Gültigkeit, obgleich die Leistungsfähigkeit der Dampflocomotiven durch Verbesserungen, besonders in Deutschland, gesteigert worden ist, so dass bei gleichem Kraftverbrauch zur eigenen Fortbewegung für die Nutzlast eine grössere Kraft verbleibt. Diese Verbesserungen sind namentlich der Verbundwirkung bei Viercylindermaschinen und dem Heissdampf zu danken. Aber einer Steigerung der Geschwindigkeit sind auch hier Grenzen gesetzt. Bei etwa 4 bis 5 Triebradumdrehungen in der Secunde werden die günstigsten Verhältnisse erreicht, weil darüber hinaus die Widerstände gegen die Dampfbewegung in der Steuerung u. s. w. wachsen. Mit dem grössten zweckmässigen Triebraddurchmesser von 2,2 m wird bei 5 Umdrehungen in der Secunde eine Stundengeschwindigkeit von 125 km erreicht.

Der Vortragende kommt bei einem Vergleich der Leistungen neuester Schnellzugmaschinen mit 3 oder 4 Cylindern, mit Heissdampf und meist $^2/_5$ gekuppelt (d. h. von den 5 Achsen der Locomotive sind 2, die Triebachsen, gekuppelt), zu dem Schluss, dass die Grundlage für die heute erreichbaren Leistungen des Dampfbetriebes Locomotiven von 1400 bis 1750 PS, die dienstbereit 70 bis 80 t wiegen, bilden. Locomotiven von 1100, 1400 und 1750 PS, welche 61, 67 und 76 t wiegen, würden einen 280 t schweren Zug bei gutem Wetter mit 100, 110 und 120 km Grundgeschwindigkeit befördern; man würde jedoch mit ihnen bei mittlerem Wetter auf sonst günstigen Bahnstrecken auf grosse Entfernungen im regelmässigen Dienst nur Durchschnittsgeschwindigkeiten von höchstens 90, 100 und 110 km erzielen. Mit einer Steigerung der Locomotivleistung um 650 PS ist also nur eine um 20 km grössere Geschwindigkeit zu erreichen. Daraus ist zu folgern, dass die Dampflocomotive am Ende ihrer wirthschaftlichen Leistungsfähigkeit angelangt ist. Ob es gerathen ist, für eine Steigerung der Durchschnittsgeschwindigkeit von 100 auf 110 km 350 PS und die ihnen entsprechenden Mehr-

kosten für Beschaffung und Unterhaltung leistungsfähiger Locomotiven aufzuwenden, erscheint fraglich. Mit 100 km Durchnittsgeschwindigkeit auf günstigen Strecken wird die Grenze der wirthschaftlichen Leistungsfähigkeit der Dampflocomotiven erreicht sein; darüber hinaus gehende Geschwindigkeiten sind zwar technisch interessant, aber unwirthschaftlich. Mit dieser Durchschnittsgeschwindigkeit würde die preussische Staatsbahnverwaltung auch auf den Strecken Berlin—Hamburg oder Berlin—Köln allen berechtigten Ansprüchen genügen.

Aus dem Vorstehenden ist ohne weiteres ersichtlich, dass die Ziele des Dampf- und des elektrischen Schnellbetriebes verschiedene sind. Während beim ersteren der Geschwindigkeit bei 100 km eine wirthschaftliche Grenze gesteckt ist, mit der jedoch etwa 300 t schwere Züge, die bis 300 Personen fassen, befördert werden, wird der elektrische Schnellbetrieb eine höhere Geschwindigkeit mit kleineren Zügen, aber häufigerer Verbindung ins Auge zu fassen haben. Das bedeutet eine völlige Umgestaltung und eine mögliche Steigerung des Personenverkehrs, die jedoch von dem meist durch locale Verhältnisse bedingten, mehr oder minder begrenzten Bedürfniss abhängig ist, über das hinaus auch die beste Beförderungsgelegenheit unwirksam bleibt.

Daraus ergiebt sich die Frage nach der Gestaltung des elektrischen Verkehrs. Vorausgeschickt sei, dass es sich empfehlen wird, den Schnellbetrieb zunächst nicht zu kostspielig einzurichten.

Wenn nun auch der grösste Theil der Betriebskosten von der Zugkraft in Anspruch genommen wird, so würden doch die bei der Einrichtung elektrischen Schnellverkehrs erwachsenden Kosten zunächst davon abhängig sein, ob der Betrieb auf den vorhandenen Bahnen eingeführt werden kann oder ob neue Schnellbahnen zu bauen sind, die selbstverständlich sehr theuer kämen und den auf diesen Linien bereits bestehenden Bahnen einen grossen Theil des Personenverkehrs entziehen würden. Begnügt man sich mit einer Geschwindigkeit von 150 bis 160 km, so reicht der gut liegende schwere Oberbau der preussischen Staatsbahnen mit Schienen von 41 kg/m völlig aus, um so mehr, als künftig jede der 6 Wagenachsen eines elektrischen Schnellbahnwagens nicht mit 16 t, wie bei den Schnellbahnversuchen, sondern nur mit etwa 12 t belastet sein wird. Entscheidend für die Mitbenutzung der vorhandenen Gleise durch den elektrischen Schnellverkehr würde es sein, ob die Dichtigkeit der Zugfolge auf ihnen das Einschieben elektrischer Schnellzüge verträgt, ohne die Betriebssicherheit zu gefährden, wobei allerdings ja zu berücksichtigen bliebe, dass dafür einzelne Züge des Dampfbetriebes ausfallen würden.

Nach der Meinung vieler mit den Ergebnissen der Schnellbahnversuche vertrauten Fachleute ist eine Fahrgeschwindigkeit von 150 bis höchstens 160 km völlig ausreichend und zweckmässig. Der Zeitgewinn von 150 auf 200 km ist nicht gross genug, um die mit der Geschwindigkeitszunahme im gesteigerten Verhältniss wachsenden Anlage- und Betriebskosten zu rechtfertigen.

Wie schon erwähnt, wird der grösste Theil der Betriebskosten von der Zugkraft verursacht, und da diese hauptsächlich vom Luftwiderstand abhängt, so muss dieser möglichst verringert werden. Deshalb sollen die beiden Enden eines Zuges schlank zugeschärft, die Seitenflächen thunlichst glatt und ohne Vorsprünge hergestellt werden und die Wagen eines Zuges dicht an einander schliessen. Ein Zug würde aus drei sechsachsigen Triebwagen mit rund 100 Sitzplätzen, vorn und hinten mit Gepäckräumen, bestehen. Der Zug würde besetzt etwa 200 t wiegen und mit 1260 PS Zugkraft 160 km Geschwindigkeit erhalten. Die Mittelachse jedes Drehgestells würde mit einem Motor von 250 PS ausgerüstet sein, so dass die von einem Führerstand aus gesteuerten Motoren eines Zuges 1500 PS leisten können.

Der Vortragende meinte, dass bei solchen Neuerungen unsere Behörden die weitestgehenden Forderungen für die Betriebssicherheit aufzustellen pflegen, Forderungen, welche die Einführung von Neuerungen nicht selten in unnöthigem Maasse erschweren und von denen später meist sehr schwer wieder loszukommen ist. Auf derartige Gepflogenheit ist es zurückzuführen, dass für den elektrischen Schnellbetrieb eigene zwei- oder dreigleisige Bahnen ohne Zwischenstationen, ohne Weichen, Uebergänge und Ueberholungen anderer Züge als unerlässlich gefordert worden sind! Dies erinnert an jene Zeit, als die Nürnberg-Fürther Bahn gebaut wurde. (Die etwa 8 km lange Bahn wurde am 7. December 1835 eröffnet.) Damals verlangte die Gesundheitsbehörde, dass die Bahn auf beiden Seiten mit hohen Bretterzäunen versehen werde, damit die Zuschauer durch das Ansehen der rasch vorbeifahrenden Züge nicht geschädigt würden! Die verlangten Bretterzäune wurden glücklicherweise nicht gebaut — hoffentlich bleiben sie auch bei Einführung des elektrischen Schnellbahnbetriebes ungebaut!

r. [9370]

RUNDSCHAU.

Der Fortschritt naturwissenschaftlicher Erkenntniss ist einem leicht durchschaubaren Gesetze zufolge kein continuirlicher, sondern ein sprunghafter. Es hängt dies damit zusammen, dass bei unserer Methode wissenschaftlichen Arbeitens, welche im wesentlichen eine Experimentalmethode ist, regelmässig erst die Hypothesen die positive

Erkenntniss, d. h. das empirische Wissen nach sich ziehen. Dieser Process vollzieht sich im Kleinen wie im Grossen und deshalb wird der Gang der Naturwissenschaften stets eine Folge abwechselnder speculativer und empirischer Forschungsperioden sein, so wie auf das naturphilosophische Zeitalter Schellings eine materialistische Aera folgte, in welcher der Naturforscher sich mit der Inventaraufnahme der Thatsachen begnügte, auf deren Basis nun wieder neuerdings die naturwissenschaftliche Speculation üppig emporschiesst.

Die Entwickelung einer hierher gehörigen Wissenschaft vollzieht sich nun in gesunder und wünschenswerther Weise, wenn der Pulsgang des Hypothesenbauens und Thatsachenerforschens ein regelmässiger ist; es wird aber stets zum Nachtheil des wirklichen Fortschrittes gereichen, wenn sich eine Wissenschaft zu lange in der einen oder anderen Richtung fortbewegt. Diese so nahe liegenden Gedanken scheinen aber vielen Forschern fremd zu sein, sonst würde nicht auf so vielen Gebieten, namentlich der Biologie, ein wahres Missverhältniss zwischen Erreichtem und Angestrebtem herrschen.

Es ist hier nicht unsere Absicht, eine Umschau über die Biologie von diesem Gesichtspunkte aus zu veranstalten, sondern wir wollten diesen Gedanken nur als Erklärung für einen besonders auffälligen und für die Wissenschaft schädlichen derartigen Missstand heranziehen.

Kurz gesagt, handelt es sich um Folgendes: Die ganze Physiologie und Pathologie fusst darauf, dass die Zelle die Einheit des lebenden Organismus ist. Nun widersprechen dem aber manche Thatsachen dieser Wissenschaften, und viele Erscheinungen lassen sich mit dieser Annahme nicht erklären. Es wäre daher in hohem Grade wünschenswerth, wenn man sich gründlichst mit dem morphologischen Bau der Zelle beschäftigen würde. Dies geschieht jedoch nicht in dem nothwendigen Maasse; statt dessen wird, um den oben erwähnten Forderungen nach Erklärung gerecht werden zu können, eine frappirende Anzahl von Hypothesen aufgestellt.

Es ist z. B. mit den jetzt herrschenden Begriffen von der Zelle unvereinbar, dass ein und dasselbe Klümpchen derselben Materie zu gleicher Zeit an verschiedenen chemischen Processen betheiligt sein kann, dass es zugleich discociirt und aufbaut, athmet und assimilirt. Es ist unerklärlich, wie derselbe Tropfen lebendiger Substanz, wenn er in allen seinen Theilen äquipotentiell ist, wie es vom Ei angenommen wird, sofort ganz specifische Unterschiede in seinen einzelnen Theilen erkennen lässt, wenn er durch die Furchung zerfällt. Eben weil sie über diese Klippe nicht hinwegkamen, haben die Naturforscher für die Zelle einen hypothetischen Bau, eine complicirte Organisation erfunden. Es ist so ziemlich eine ähnliche Situation entstanden, wie sie in der Astronomie vor der Auffindung des Neptuns bestand, als alle Berechnungen auf die Existenz eines neuen Planeten hinwiesen und er aus den Störungen der anderen Planetenbahnen hypothetisch zurecht construirt wurde, noch bevor ihn Gall entdeckte.

Aus dieser Ursache stellte Herbert Spencer schon vor langem seine Theorie der physiologischen Einheiten auf, denen er eine Zwischenstellung zwischen der chemischen Einheit (dem Molecül) und der morphologischen Einheit (der Zelle) anwies und die er für die eigentlichen Träger des Lebens hält. Dasselbe Bedürfniss brachte Darwins Pangenese-Hypothese zu Stande. In derselben betrachtet er das Protoplasma als aus sehr kleinen morphologischen Einheiten zusammengesetzt, die er Gemmulae nennt. Diese Gemmulen sind die Träger aller Eigenschaften, und indem sie bei jeder Zelltheilung theilweise in die andere Zelle hinüberwandern, erklären sie das Räthsel der Vererbung von Eigenschaften. In ganz ähnlicher Weise zerlegt auch Hugo de Vries, der berühmte Begründer der Mutations-Theorie, die Zelle in hypothetische Pangene; mehr oder minder modificirt sind auch die Duftgemmulen G. Jägers und die Stirpen Galtons dasselbe wie die Pangenen. Aber auch die berühmtesten Vertreter des modernen Darwinismus, E. Haeckel und A. Weismann, können für die Thatsachen der Vererbung nur durch erfundene, derartige Elementarorganismen eine plausible Erklärung finden. Haeckel nimmt an, dass die Zelle aus lebenden chemischen Molecülen besonderer Kleinheit aufgebaut ist, die er Plastidulen nennt; Weismann vermag sich die mannigfaltigen Fähigkeiten der Zelle gar nur durch ein verwickeltes System von lebenden Einheiten verschiedener Kategorien zu erklären. Die chemischen Molecüle können sich — gemäss seiner Determinanten-Hypothese — zu einem besonderen, einfachen Gebilde zusammenschliessen, welches der wirkliche Elementarorganismus mit allen Eigenschaften des Lebens ist, des Wachsthums, der Ernährung und Vermehrung fähig und deshalb würdig des Namens Biophor. Jedes Biophor hat seine bestimmte, ihm zugewiesene Function im Leben der Zelle. Diese Einheiten sind aber zu gewissen, unzertrennbaren Gruppen vereinigt: dies sind die Determinanten, die Träger des vererbbaren Eigenschaftencomplexes; sie sind ihrerseits wieder in eine höhere Stufe der Organisation zusammengefasst, als Theile der Ide, die erst die Bausteine für die Zelle abgeben. Und so ist an Hypothesen wahrlich kein Mangel; fast jeder Forscher, der sich mit der Erklärung der Lebenserscheinungen befasst, erfindet sich seine eigene, weil er einsieht, dass die Zelle nicht der Elementarorganismus ist. Man kann die obige Liste noch bedeutend verlängern; in dieselbe Kategorie gehören die organischen Molecüle Buffons, die *Atomes annulaires* von Dolbear, die Micellen Nägelis, die Idioblasten Hertwigs, die Plastidulen von Erlsberg, die Gemmen und Gemmarien Haackes, die Plasomen Wiesners, die alle Zeugen des dringenden Bedürfnisses sind, die Elemente der Zelle zu erkennen.

Und was leistete die empirische Forschung gegenüber diesem üppigen Wuchern der Hypothesen? Man beschränkte sich darauf, festzustellen, dass in dem Protoplasma zwar eine gewisse feinere Organisation vorhanden sei, über deren eigentliche Natur zahlreiche Meinungsverschiedenheiten auftauchten, bis langsam die Ansicht Bütschlis an Autorität gewann, dass die lebende Substanz eine Emulsion zweier Flüssigkeiten nach Art eines Seifenschaumes sei. Es war zwar damit für die so viel gesuchte Erklärung der Lebensphänomene gar nichts gewonnen, da ja dadurch die Zelle nach wie vor die Einheit der Organismen blieb, aber man beruhigte sich dennoch dabei.

Man scheint eben ganz vergessen zu haben, dass eine Reihe sehr bedeutender Gelehrter schon seit mehr als einem Jahrzehnt auf das überzeugteste dafür eintritt, dass die Zelle genau so aus kleineren, mikroskopisch sehr wohl unterscheidbaren Elementen zusammengesetzt ist, wie der Körper der höheren Pflanzen und Thiere aus Zellen.

Diese Anschauung hatte schon vor fast 30 Jahren einen etwas phantastisch erscheinenden Vorläufer in der Mikrozyma-Theorie der französischen Forscher Béchamp und Estor, welche auf Beobachtungen beruhte.

Nach Béchamps Hauptarbeit*) besteht die Materie der Zelle aus kleinen Körnchen von 0,001 mm Durchmesser, oder richtiger gesagt, aus den Kügelchen der Bakterienform *Micrococcus*, welche die Grundlage des gesammten organischen Lebens ist. So wie die Mikrokokken manchmal zwangslos in unregelmässige Gruppen (die Zoogloea-Form) zusammentreten, so vereinigen sie sich unter bestimmten Umständen zu Zellen und vielzelligen Wesen. Der Tod der Zellen bedeutet aber nichts Anderes, als den Wiederzerfall in die Mikrozymas, die dann als Bakterien weiterleben, sich bei Gelegenheit aber wieder in anderer Gruppirung zusammenfindend neuerdings Zellen bilden können, so dass die lebende Materie auf diese Weise unsterblich ist. Diese Anschauung stand im Widerspruche mit vielen Beobachtungsthatsachen und gerieth auch ganz in Vergessenheit, obwohl ein deutscher Bakteriologe, A. Wigand**), ganz unabhängig von ihr, zu derselben Auffassung der Bakterien gelangte.

Wenn jedoch auch Béchamp bezüglich der Lebensschicksale seiner Mikrozymas irrte, so hatte er doch richtig beobachtet, denn ganz unabhängig von ihm hatte auch der berühmte deutsche Anatom R. Altmann entdeckt, dass die Zellen ein Bau zahlreicher Körnchen, der Granula, sind, welche selbständiges Leben besitzen und deshalb von ihm unter dem Namen Bioblasten als die wahren Elementarorganismen beschrieben werden***). Die Granula Altmanns sind bei Licht betrachtet auch nichts Anderes als die Mikrozymas und können als Bakterien auch einzeln leben. In den Zellen erfahren sie jedoch die mannigfaltigsten Umbildungen. Sie wachsen vor allem durch Intussusception aus kleineren Körnchen zu grösseren Gebilden, manchmal sogar zu Gebilden von so erheblicher Grösse heran, wie die Dotterplättchen im thierischen Ei. Gemäss ihrer Function erleiden sie ebenso verschiedene Anpassungen, wie die Zellen in dem Organismus, so z. B. wachsen sie unter Umständen zu Fäden aus, die dann wieder in Kügelchen zerfallen. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass die Zellen und so überhaupt alle lebenden Wesen thatsächlich von den Bakterien abstammen.

So viel über das Wesentlichste der Altmannschen Anschauungen. Sie fanden schon mehr Beachtung als Béchamp und Estor, um so mehr als es sich herausstellte, dass der italienische Zoologe Maggi bereits im Jahre 1878, ein ungarischer Forscher, G. Entz, dagegen im Jahre 1887, ohne von Altmann Etwas zu wissen, zu demselben Ergebniss gelangt waren. Ausserdem wurden die Granula gefunden von Monti, dem berühmten Bakteriologen Ehrlich und von Münden. Letzterer wollte durch seine Experimente sogar Beweise beibringen†), dass die Granula auch ausserhalb der Zelle weiterleben und sogar in den Verband neuer Organismen eintreten können. Zum Ueberfluss bestätigten auch ein französischer Zoologe, J. Kunstler, und seine Schule††) durch zahlreiche Studien das Wesentliche der Lehren Altmanns, indem in den einzelligen Thieren eine ungemein complicirte Organisation und ein zellenähnlicher Bau nachgewiesen wurden.

Man hätte demnach mit Recht erwarten können, dass diese bemerkenswerthen Anstrengungen die Aufmerksamkeit der naturwissenschaftlichen Welt auf eine Frage von so hoher Wichtigkeit gelenkt hätten, wo es doch — man kann wirklich den Ausdruck gebrauchen — ein Tagesbedürfniss für die Biologie ist, ihre Meinung über den Elementarorganismus nicht auf hypothetischem, sondern auf empirischem Wege zu bilden. Allein dies geschah nicht. Es mag wohl die so ungeheure Zersplitterung der wissenschaftlichen Litteratur sein, in deren Chaos die vielen vorhandenen Studien untergingen; vielleicht ist es auch vornehmlich die in unserer Einleitung skizzirte speculative Richtung in der Biologie, welche von der empirischen Ergründung der Frage abhält — jedenfalls wird aber eines Tages das Problem des Elementarorganismus unabweisbar und so dringlich werden, dass ein weiterer Fortschritt in der Erkenntniss des Lebens ohne seine vorherige Lösung unmöglich sein wird. Dann wird die Frage freilich rasch entschieden sein. An einen glücklichen Namen wird sich der Erfolg und der Fortschritt heften — dann aber werden wieder die Stimmen kommen, diese neue Erkenntniss sei schon alt, und aus den alten Archiven wird man die Forschungen der vergessenen Vorgänger ausgraben. Man wird sich dann wundern, wieso es kam, dass das Neue schon so lange bekannt vor aller Augen dalag und nicht beachtet werden konnte. Genau so war es aber bei dem Lebenswerke Darwins, so war es bei der Wiedererweckung der Energetik, so war es bei Röntgen und so scheint es bei den Mängeln der menschlichen Natur überhaupt unvermeidlich zu sein.

R. FRANCÉ. [9334]

* * *

Stickstoffbindende Bakterien aus der Ostsee. Für die Frage nach der Ernährung der Meerespflanzen ist es von fundamentaler Bedeutung, zu wissen, ob es im Meere Organismen pflanzlicher Natur giebt, welche die Fähigkeit haben, gasförmigen Stickstoff zu binden und diese werthvolle Substanz auf diese Weise indirect auch der Assimilation durch andere Lebewesen zugänglich zu machen. Die Lücke, welche an diesem Punkte der Forschung bislang klaffte, ist, wie wir den *Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft* entnehmen, neuerdings durch W. Benecke und J. Keutner in Kiel ausgefüllt worden. Es gelang diesen beiden Forschern, zunächst für die westliche Ostsee nachzuweisen, dass sowohl am Meeresgrunde als auch im Wasser selbst Mikroorganismen hausen, welche gasförmigen Stickstoff zu binden im Stande sind. Der nähere Nachweis gestaltete sich etwa folgendermaassen: Es wurden zwei vollkommen identische Parallellösungen, die zumeist keine Spur von Stickstoffverbindungen enthielten, hergestellt, sterilisirt und mit genau der gleichen Menge Schlick oder Plankton geimpft. Hierauf wurde die eine Lösung abermals sterilisirt, während man in der anderen die Bakterienflora sich entwickeln liess. Schliesslich, nach beendeter Versuchsdauer, wurden beide Proben analysirt; die Differenz im Stickstoffgehalt ergab dann die Menge des in der einen durch Bakterienthätigkeit gebundenen Stickstoffes. Die Analyse lehrte nun in der That, dass in den Lösungen, in denen die Bakterien zur Entwickelung gekommen waren, mit vollster Klarheit eine

---

*) A. Béchamp, *Les microzymas dans leurs rapports avec l'hétérogénie, la physiologie et la pathologie.* (Paris 1883.)

**) A. Wigand, *Das Protoplasma als Fermentorganismus.* (Marburg 1888.)

***) R. Altmann, *Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen.* (Leipzig 1890.)

†) M. Münden, *Ein Beitrag zur Granulalehre.* (*Archiv für Anatomie und Physiologie*, Physiol. Abtheil., Bd. XXII.)

††) In zahlreichen Abhandlungen, die während der Jahre 1882 bis 1902 hauptsächlich in den *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* und im *Bulletin de la Société Zoologique de France* erschienen sind.

Zunahme des Stickstoffgehaltes festgestellt werden konnte. Es ist demnach der Beweis erbracht, dass es im Meere stickstoffbindende Bakterien giebt. Weitere Untersuchungen haben dann noch gelehrt, dass die Stickstoffbakterien des Meeres auch in Erde gedeihen, und dass andererseits die Stickstoffbakterien des Landes, abgesehen natürlich von den Knöllchenbakterien der Leguminosen, auch in Seewasser wachsen können. Nach diesen Feststellungen war es nicht mehr überraschend, dass die bekannten Landformen *Clostridium Pastorianum* und *Azotobacter chroococcum* auch im Ostseewasser nachgewiesen wurden.

Sn. [9286]

* * *

Zur Geschichte der japanischen Petroleumindustrie. Nach einer Mittheilung von Professor Schin-ichi Takano in Tokio soll die Entdeckung des Petroleums in Japan zur Zeit des Kaisers Tenchi, also etwa 674 v. Chr., erfolgt sein. Diesem Herrscher sollen mehrere Proben unter den Namen „brennendes Wasser" für Rohöl und „brennende Erde" für Asphalt überreicht worden sein. Später sei dann noch „brennender Wind" für Naturgas dazu gekommen. Zuverlässige Nachrichten von einer praktischen Verwendung reichen indessen nicht über das Jahr 1613 hinaus, um welche Zeit ein Mann Namens Magara in der Stadt Niitsu Oel fand und dieses auf eigene Kosten zu raffiniren begann, indem er es in einem kleinen gusseisernen Kochkessel destillirte. Gegenwärtig beträgt die Zahl der japanischen Oelraffinerien 95, die eine Gesammt-Leistungsfähigkeit von täglich 4200 Barrels (1 Barrel = 1,51 hl) besitzen. [9247]

* * *

Behrs Einschienenbahn. Seit zum letzten Male über die geplante Einschienenbahn Behrs zwischen Liverpool und Manchester in dieser Zeitschrift (XII. Jahrg., S. 668) berichtet wurde, hat das englische Parlament zwar die Erlaubniss zum Bau der Bahn ertheilt, aber die Aufsichtsbehörde hat die Bedingung daran geknüpft, zuvor den Nachweis zu erbringen, dass eine Bahn dieser Art im Inlande sich bereits bewährt habe. Da eine solche Eisenbahn sich in England noch nicht im Betriebe befindet, so ist durch diese Vorbedingung die Ausführung der Bahn unmöglich gemacht. Darin ist auch der Grund zu suchen, dass das auf rund 56 Millionen Mark veranschlagte Baucapital bisher nicht aufgebracht werden konnte. Es sei bemerkt, dass auf der Ausstellung in Brüssel im Jahre 1897 sich eine Einschienen-Rundbahn Behrscher Bauart im Betriebe befand, auf der eine Fahrgeschwindigkeit von 135 km erreicht wurde. [9313]

* * *

Ein natürlicher Obelisk. (Mit einer Abbildung.) Dass die Vereinigten Staaten von Nordamerika an eigenartigen Naturdenkmälern in besonderem Maasse reich sind, dafür hat der *Prometheus* schon mehrfach Belege gebracht. Wir erinnern nur an den Yellowstone-Park und an den Achatwald von Arizona (über den im IV. Jahrg., S. 420 ff. und im XII. Jahrg., S. 262 ff. eingehend berichtet worden ist). Heute theilen wir unseren Lesern die Abbildung eines gewaltigen natürlichen Obelisken mit, der sich im Staate Idaho unfern der Stadt Rooswilt an dem Thalabhange eines Flüsschens erhebt. Diese neuweltliche „Säule des Hercules" (Abb. 532) besitzt eine Höhe von etwa 23 m. Ihr Durchmesser beträgt an der Basis 7,75 m. Nach oben zu verjüngt sich die Säule so gleichmässig, dass die ursprüngliche Annahme, es handle sich hier um ein gigantisches Bauwerk der prähistorischen Zeit, nicht ganz unsinnig erscheinen konnte. In einer Höhe von etwa 19 m über dem Fusse des eigenartigen Naturmonumentes hat sich der Durchmesser auf den Betrag von 3,2 m reducirt. Das Ganze ist schliesslich gekrönt von einem mächtigen Felsblocke. Bei den gewaltigen Dimensionen dieses Naturgebildes, das man mit dem Namen „*Sheepeater's Monument*" belegt hat, ist es von vornherein ausgeschlossen, an eine Entstehung durch Menschenhand zu denken, um so mehr, als die ganze Säule aus einem einzigen Gesteinsstück besteht.

Abb. 532.



Natürlicher Obelisk bei Rooswilt (Idaho).

Dieses Gestein ist ein grobbrockiges Conglomerat, so dass die Wandungen der Säule ein stark rusticirtes Aussehen erhalten. Als Entstehungsursache wird man die Erosion anzusehen haben; vielleicht besteht auch der Kopf des Monumentes aus einem besonders harten Gesteinsbrocken, so dass er das unter ihm befindliche Material vor der Verwitterung schützte und so zur allmählichen Herausbildung der Säule die Veranlassung wurde. Das Gewicht jenes gewaltigen Decksteines dürfte mit über 100 Tonnen nicht zu hoch veranschlagt sein. Kleinere Brocken, die ein Gewicht von mindestens einigen Tonnen aufweisen, sind weiter unten an der Säule als mächtige vorragende Knollen sichtbar.

Naturmonumente von ähnlichen gigantischen Dimensionen finden sich nur noch auf zwei Inselchen an der Küste Californiens, nämlich an den Nordenden von Santa Catalina und San Clemente. Der Naturobelisk der ersteren Insel erhebt sich direct aus der See und trägt an seiner Spitze den Horst eines Seeadlers.

(Scientific American.) [9262]

BÜCHERSCHAU.

Nauticus. *Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen*, unter theilweiser Benutzung amtlichen Materials herausgegeben. Sechster Jahrgang: 1904. Mit 18 Tafeln, 17 Skizzen und 3 Kartenbeilagen. (Nauticus-Schriften: Band IX.) gr. 8°. (XII, 560 S.) Berlin, Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Preis 5,50 M., cart. 6,10 M., geb. 6,80 M.

Der sechste Jahrgang dieses vortrefflichen Jahrbuches ist in der Auswahl und Art der Behandlung des Stoffes den Grundsätzen treu geblieben, die im vorigen Jahrgang zum Ausdruck gekommen sind. Der nationale Zweck des Buches, den Seeinteressen Deutschlands zu dienen, das Interesse und das Verständniss für dieselben in den weitesten Kreisen des deutschen Volkes fördern zu helfen, ist leitend für die Wahl des Stoffes gewesen, wobei natürlich den jeweiligen Beziehungen der in der Weltpolitik mitwirkenden Länder zu einander Rechnung zu tragen war. Die Eintheilung des Stoffes in drei Gruppen: 1. Aufsätze kriegsmaritimen, politischen und historischen Inhalts, 2. Aufsätze wirthschaftlichen und technischen Inhalts und 3. Statistik, ist die alte geblieben. Aus den sechs Aufsätzen des ersten Theils seien „Politische Rückblicke und Ausblicke", „Der militärische Werth der Schiffsgeschwindigkeit", „Der heutige Stand der Unterseebootsfrage" und „Die Grundsätze der englischen Colonialpolitik" besonders hervorgehoben. Das zweite und dritte dieser Themata sind wiederkehrend in der Tagespresse und in Fachblättern des letzten Jahres besprochen worden und sind daher ebenso von allgemeinem Interesse, wie der letzte Aufsatz, da die kriegerischen Ereignisse in Deutsch-Südwestafrika oftmals Hinweise auf die englische Colonialpolitik veranlassten. Im zweiten Theil findet in einem besonderen Aufsatz der transatlantische Schnelldampferbetrieb und seine voraussichtliche Weiterentwickelung eine eingehende Schilderung; den Schluss bildet ein sehr lehrreicher und gut orientirender Ueberblick über die Fortschritte der Funkentelegraphie und ihre Bedeutung für den Verkehr. Der dritte, der statistische Theil, der sich längst durch die Zuverlässigkeit seiner Angaben in früheren Jahrgängen bewährte, hat eine schätzbare Erweiterung der Entfernungstabellen von Seewegen erfahren. Die Angaben sind in Seemeilen à 1852 m, nicht in Kilometern, die zu Lande das gesetzliche Wegemaass bilden, ausgedrückt.

Dem in jeder Beziehung vortrefflichen Jahrbuch ist die weiteste Verbreitung zu wünschen. C. St. [9368]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

von Voſs, R., Dipl.-Ing. *Grundzüge der Gleichstromtechnik.* Als Lehrbuch beim Unterricht an technischen Fachschulen, sowie als Hilfsbuch für Studierende höherer technischer Lehranstalten. II. Teil. Mit 98 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. (Technische Lehrhefte. Abt. B: Maschinenbau. Heft 14.) gr. 8°. (VIII, 185 S.) Karlsruhe i. B., Polytechnischer Verlag Otto Pezoldt. Preis 5,40 M., geb. 6 M.

Pizzighelli, G. *Anleitung zur Photographie.* Mit 222 in den Text gedruckten Abbildungen und 24 Tafeln. Zwölfte vermehrte und verbesserte Auflage. 8°. (VIII, 414 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis geb. 4 M.

Lassar-Cohn, Prof. Dr. *Allgemeine Gesichtspunkte für organisch-chemisches Arbeiten.* 8°. (IV, 79 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 2 M.

Mayer, Hans. *Die neueren Strahlungen.* Kathoden-, Kanal-, Röntgen-Strahlen und die radioaktive Selbststrahlung (Becquerelstrahlen). Vom Standpunkte der modernen Elektronentheorie unter Berücksichtigung der neueren experimentellen Forschungsresultate behandelt und im Zusammenhange dargestellt. Zweite unveränderte Auflage. gr. 8°. (VIII, 68 S.) Mähr.-Ostrau, R. Papauschek. Preis 1,50 M.

Riefler, Dr. S. *Projekt einer Uhrenanlage für die Kgl. Belgische Sternwarte in Uccle.* gr. 8°. (27 S. m. 8 Fig. u. 2 Tafeln.) München, Theodor Ackermann. Preis 2 M.

Bergling, C. E. *Stereoskopie für Amateurphotographen.* Zweite durchgesehene Auflage. Mit 24 Figuren. (Photographische Bibliothek Bd. 3.) 8°. (IV, 58 S.) Berlin, Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis 1,20 M., geb. 1,65 M.

Holm, Dr. E. *Das Photographieren mit Films.* Mit 51 Abbildungen. (Photographische Bibliothek Bd. 11.) 8°. (VI, 64 S.) Ebenda. Preis 1,20 M., geb. 1,65 M.

Scheffer, Dr. W. *Anleitung zur Stereoskopie.* Mit einem Anhang: Stereoskopische Formeln u. a. Mit 37 Abbildungen. (Photographische Bibliothek Band 21.) 8°. (VIII, 91 S.) Ebenda. Preis 2,50 M., geb. 3 M.

Braun Fils, G. et Ad. *Dictionnaire de Chimie photographique* à l'usage des professionnels et des amateurs. (Bibliothèque photographique.) Huitième fascicule: Pyroxyle—Zinc. gr. 8°. (S. 481—546.) Paris, Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands-Augustins. Subscriptionspreis für das vollständige Werk (8 Lieferungen) 12 Frcs.; Preis der einzelnen Lieferung 2 Frcs.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Wenn man längere Zeit einen Gegenstand (am besten einen solchen mit kräftigen Contrasten, wie Schwarz und Weiss) mit einem Auge beobachtet (etwa 20 Secunden lang) und dann dieses Auge schliesst, so sieht man kurz darauf beim Sehen nach einer mattweissen Fläche im anderen Auge ein negatives Nachbild. Wie ist das zu erklären? Um eine Ermüdung der Sehstäbchen dieses Auges kann es sich nicht handeln, da ja das Auge den Gegenstand gar nicht gesehen hat. Die Erscheinung zeigt sich auch dann, wenn man das geschlossene (erste) Auge mit der Hand oder einem Tuche bedeckt; also auch etwa durch das Augenlid hindurchschimmerndes Licht kann nicht mitwirken. [9301]

Schöneberg bei Berlin. W. Wetekamp.
